心理科学进展 2027, Vol. 35, No. 1, 172–185 https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2027.0172
Advances in Psychological Science https://cstr.cn/32111.14.2027.0172

提取练习在临床人群中的应用：一项系统综述*

冉光明 李 艺 陈 迎

(西华师范大学教育学院心理系, 四川 南充 637009)

摘 要 提取练习(Retrieval Practice)是通过测试、自由回忆等方式从记忆系统中提取信息以提高记忆效率的策略。部分临床患者可能存在记忆或认知能力的缺陷。本文首次系统梳理了 2020 年 1 月至 2025 年 7 月提取练习在临床人群中的研究, 最终纳入 22 篇文献。结果显示, 提取练习在临床人群中表现出良好的适用性, 可改善记忆、语言障碍等认知损伤。基于已有研究, 本综述初步提出提取练习的效果可能受以下三方面因素的调节：(1)疾病核心认知缺陷的类型; (2)学习材料的复杂性和生态性; (3)是否有其他治疗手段。未来可对上述调节因素进行深入验证, 并同时关注共病人群、提取练习的间接效应及个体差异等问题。在临床转化方面可通过明确干预目标、加强指导与宣教、采用渐进式实施策略三方面措施, 提升提取练习的临床应用性。

关键词 提取练习, 临床, 记忆, 认知康复

分类号 R395; B842

1 引言

提取练习(Retrieval Practice)是一种基于记忆提取过程的长时记忆促进策略, 指通过测试、自由回忆等方式对学习材料进行多次提取(Roediger & Butler, 2011)。相较于单纯的重复学习, 提取练习能更有效地提升记忆保持与知识迁移能力。此现象被称为提取练习效应或测试效应(Retrieval Practice Effect/Testing Effect) (马小凤, 李甜甜 等, 2022; Roediger & Karpicke, 2006)。作为一种高效学习策略, 提取练习已被证明能够提升健康人群的记忆或学习效果(马小凤, 文美琪 等, 2022; 张俐娟 等, 2025; Aslan & Kubik, 2024; Carpenter, 2023; Ophuis-Cox et al., 2023)。

然而, 对于存在认知功能缺陷的临床人群, 提取练习的应用前景如何, 仍是一个亟待系统解答的关键问题。多种神经系统疾病(如阿尔茨海默症)和精神障碍(如精神分裂症)常伴有显著的记忆功能障碍(Knopman et al., 2021; Sumiyoshi et al., 2021), 这严重影响了患者的生活质量。因此, 探索能改善此类患者认知或记忆缺陷的有效策略, 具有重要的临床意义。提取练习则是一种具有应用潜力的认知干预手段。首先, 提取练习可能诱发精细化编码进而提高记忆能力(廖陈陈, 张锦坤, 2024)。其次, 研究发现提取练习效应与内侧前额叶、腹外侧前额叶、额下回、腹侧纹状体及中脑等脑区紧密相关(Van den Broek et al., 2013; Ye et al., 2020; Zhuang et al., 2022)。值得注意的是, 这些脑区不仅在记忆巩固与提取中扮演关键角色, 其功能异常还与阿尔茨海默症、精神分裂症等疾病的记忆缺陷病理机制关系密切(Liu et al., 2021; Williams et al., 2023)。因此, 基于上述共同的神经基础, 提取练习不仅可能通过精细化编码来提升记忆表现, 更有可能调节临床人群功能异常的神经回路, 从而在神经机制层面为改善其认知缺陷提供干预途径。虽然已有研究显示, 提取练习在特定临床人群(如失语症患者、发展性语言障碍儿童)中展现出改善词汇学习与语义理解的潜力(Leonard et al., 2019; Middleton et al., 2022)。但现有证据仍处于高度分散状态, 特别是在不同临床病种、采用不同实验设计下得出的结论不尽一致。因此, 提取练习是否适用于临床人群, 其效果的条件与边界如何等关键问题尚待系统研究。

收稿日期：2025-08-19

* 西华师范大学基本科研业务费-创新探索(23SA001)资助。

通信作者：冉光明, E-mail: haiqi198649@163.com

已有综述虽关注了该领域, 但其范围多局限于特定类型的获得性障碍, 未能涵盖发展性障碍群体, 也未能梳理近年来涉及更丰富病种的新证据(de Lima et al., 2020)。鉴于临床人群的异质性与复杂性远超出已有综述的研究范围, 亟需更全面、更深入地探讨。因此, 本综述聚焦于临床人群这一广泛范畴, 探讨提取练习能否作为一种有效的认知干预策略, 其效果存在怎样的特异性和效应边界, 并进一步指出现有研究存在的薄弱和未来研究方向, 最后为临床干预方案的实施提出指导性意见。

2　方法

2.1　文献检索

当前研究检索了 2020 年 1 月至 2025 年 7 月有关提取练习且被试为临床人群的中文和英文文献。中文文献主要在中国知网、维普数据库和万方数据库中进行检索。英文文献主要在 Web of Science、ScienceDirect、Wiley Online Library 中进行检索。参考以往研究的设置并进行了一定改进后, 本研究最终设置的英文检索关键词为：“Retrieval Practice”、“Testing Effect”和“Clinical”、“Treatment”、“Rehabilitation”、“Patient”, 中文检索词为：“提取练习”、“提取练习效应”、“测试效应”和“临床”、“治疗”、“康复”、“患者”、“病人” (de Lima et al., 2020)。以上中英文检索词均根据各数据库规则使用了布尔逻辑运算符(OR/AND)进行组配。例如, 英文检索式为：(“Retrieval Practice” OR “Testing Effect”) AND (“Clinical” OR “Treatment” OR “Rehabilitation” OR “Patient”)。同时, 限定发表时间为 2020 年 1 月 1 日至 2025 年 7 月 1 日。筛选后初步获得 407 篇文献。之后还进行了补充性的手工检索, 主要包括两个方面。第一, 对纳入研究的参考文献列表进行回溯, 以查找可能遗漏的相关研究。第二, 手动搜索该研究领域内相关研究者或团队的研究成果。通过手工检索, 补充获得了 15 篇文献。删除重复文献后, 最终获得 313 篇文献。

2.2　文献纳入和排除标准

本综述的文献准入标准包括：1)文章应为一项实证研究, 发表在经过同行评议的期刊上。2)研究样本应来自临床人群(符合某一临床疾病的诊断标准, 对照组除外)。3)在实验设计中, 需采用提取练习范式, 包括学习、提取和最终测试阶段。4)在学习方式的变量上, 需有两个及以上的不同水平(如提取练习和重复学习), 或对提取练习的不同形式进行比较(如间隔提取与即时提取)。排除标准包括：1)撰写语言不是中文或英文。2)无法获得全文。3)不是实证研究, 如综述或元分析等。4)不是发表在经过同行审议的期刊上, 例如会议论文、学位论文等。

2.3　文献的筛选及信息提取

本研究的文献筛选过程遵循 PRISMA 标准(Moher et al., 2009)。由 2 名作者独立开展文献筛选和信息提取工作。完成后, 这两人交叉核对彼此的筛选结果和提取的信息, 提取的信息包括：标题、作者、发表时间、被试、学习材料、学习方式、最终测试时间点、结论。2 名作者在题目和摘要初筛、全文筛选及信息提取时的归类一致性分别为 0.98、0.93、0.92(徐建平, 张厚粲, 2005)。分歧之处, 则与第 3 名作者讨论并由其作出最终决定。

具体筛选流程及数量变化如下(图 1)：删除 109 篇重复文献后, 剩余 313 篇文献进入题目和摘要初筛阶段。在此阶段, 依据纳入与排除标准剔除不符合主题的文献 277 篇、综述文献 6 篇、学位论文 6 篇, 剩余 24 篇进入全文筛选。全文筛选阶段进一步排除重复样本的文献 1 篇、不符合提取练习范式的文献 1 篇。最终, 经全文筛选后共纳入 22 篇文献。

2.4　质量评估

2.4.1　评估方法与过程

为了评估纳入研究的方法学质量, 本研究进行了偏倚风险评估。根据 de Lima 等(2020)依据 Higgins 等(2019)和 Ding 等(2015)的模板开发的 7 个方面检查表进行了评估。该检查表共包含 7 个方面, 分别评估：随机化过程(方面 1)、缺失结果数据(方面 2)、结果测量(方面 3)、计分(方面 4)、选择性报告(方面 5)、多次最终测试(方面 6)和提取阶段(方面 7)。该工具从随机化、数据缺失、评分、报告等维度进行评价, 符合心理学研究的一般标准。其中方面 6 和方面 7 则针对提取练习实验设计, 适用于本领域研究。2 名作者独立对所有纳入研究的文献进行偏倚风险评估, 偏倚评估的一致性为 93.51% (Flight & Julious, 2015)。评估分歧之处, 由第 3 名作者介入讨论并由其作出最终决定。

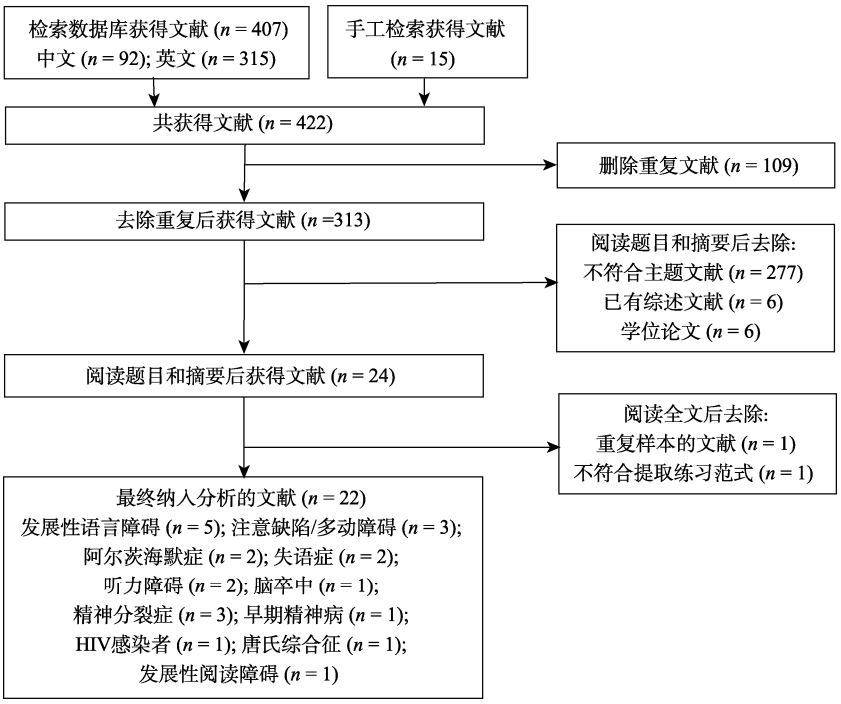


图 1 文献筛选流程图

2.4.2 评估结果

参考魏依婷等(2024)中的类似评估方法与标准, 本文纳入的高质量文章(6~7 个方面为低风险)占比为 27.27% (6 / 22), 中等质量的文章(3~5 个方面为低风险)占比 68.18%(15 / 22), 低质量文章(1~2 个方面为低风险)占比 4.55%(1 / 22)。最终评估结果显示, 纳入的 22 项研究总体质量中等。其中, 随机化过程有 21 项研究为低风险, 1 项研究风险不明。结果测量方面无高风险研究, 但 9 项研究因细节报告不足而风险不明。选择性报告方面全部为低风险。

证据的不确定性主要体现在：第一, 多次最终测试方面共有 12 项高风险研究, 因测试本身构成额外练习, 这可能高估提取练习的长期效果。第二, 计分偏倚方面, 10 项研究风险不明, 这可能多是由于电子自动计分而未阐述是否盲评或报告评分者信度。第三, 缺失数据方面, 1 项高风险研究、6 项风险不明, 部分研究未报告退出者与完成者的系统差异。第四, 提取阶段方面, 2 项高风险研究、2 项风险不明, 提取阶段报告不足可能影响对提取练习效应的归因。

总体而言, 上述结果表明, 关于提取练习对临床人群具有积极作用的结论相对稳健。纳入研究在随机化、结果测量和选择性报告等核心方法学维度上普遍质量较好, 增强了证据的可信度。但提取练习在临床人群中长期效果的确定性可能受多次测试的制约。未来研究应控制多次测试干扰, 并详细报告计分流程、缺失数据及提取阶段表现。

3 结果

本综述共纳入 22 项研究, 主要考察提取练习作为一种认知干预策略在不同临床人群中的应用效果。这些研究总体上呈现以下特征(表 1)：第一, 在疾病分布方面, 研究高度集中于神经系统疾病(共 16 篇), 其中以发展性语言障碍(Developmental Language Disorder, DLD)研究为主(5 篇)。另有注意缺陷/多动障碍(Attention Deficit/Hyperactivity Disorder, ADHD)3 篇, 阿尔茨海默症(Alzheimer Disease, AD)、失语症(People with Aphasia, PWA)、听力障碍(Deaf and Hard of Hearing, DHH)各 2 篇, 脑卒中患者(Stroke Survivors, SS)和发展性阅读障碍(Developmental Dyslexia, DD)各 1 篇。在精神分裂症(Schizophrenia, SP)领域中, 共有 3 篇文献。

表 1　纳入文献的基本情况

研究	被试	材料	最终测试时间点	学习方式及主要比较结果
Boundy et al., 2025	唐氏综合征儿童 (n = 11) 健康对照组 (n = 11)	新异名词及其图片和意义	5 分钟、1 周	重复即时提取>重复学习
de Diego-Lázaro, 2025	听力障碍儿童 (n = 16) 健康对照组 (n = 26)	无意义单词及对应图片	即时、1 天、1 周	即时提取>无提取 间隔提取>无提取 即时提取 = 间隔提取
Evans et al., 2020	脑卒中患者 (n = 20) 健康对照组 (n = 20)	名字–面孔对	30 分钟、1 周	提取练习>间隔重复学习 提取练习>集中学习
Knouse et al., 2020	注意缺陷/多动障碍患者 (n = 58) 健康对照组 (n = 121)	心理学概念	1 周	恒定标准提取>自我调节提取
Leonard et al., 2020	发展性语言障碍儿童 (n = 13) 健康对照组 (n = 13)	新异名词及其图片和意义	5 分钟、1 周	多提取少重学>多重学少提取
Leonard et al., 2023	发展性语言障碍儿童 (n = 11) 健康对照组 (n = 12)	新异不及物动词及其视频	5 分钟、1 周	重复间隔提取>重复学习
Leonard, Christ, et al., 2024	发展性语言障碍儿童 (n = 14) 健康对照组 (n = 14)	新异名词及其图片和意义	5 分钟、1 周	扩展式间隔提取 = 等距式间隔提取
Leonard, Deevy, et al., 2024	发展性语言障碍儿童 (n = 14) 健康对照组 (n = 13)	新异及物动词及多个视频	5 分钟、1 周	重复间隔提取>重复学习
Li et al., 2024	精神分裂症患者 (n = 92)	3D 空间路线	分心任务后即时	中期测试>重复学习
Middleton et al., 2022	失语症患者 (n = 12)	语义最小词对及图片	1 天、1 周	产出式提取练习>无错误学习 理解式提取练习 = 重复学习
Minear et al., 2023	注意缺陷/多动障碍患者 (n = 36) 健康对照组 (n = 36)	斯瓦希里语–英语词对	2 天	提取练习>重复学习
Pan et al., 2025	精神分裂症患者 (n = 52)	双字词	即时、1 天	提取练习>重复学习
Ragland et al., 2020	早期精神病患者 (n = 20) 健康对照组 (n = 20)	关于精神病的知识	7 至 10 天	提取练习>重复学习
Reimer et al., 2024	听力障碍儿童 (n = 16)	陌生名词及其图片	2 天	提取练习>重复学习
Small & Cochrane, 2020	阿尔茨海默症患者 (n = 15)	近期事件细节(含视频与线索)	1 周、1 个月、3 个月	间隔提取>不间隔提取
Souto et al., 2025	发展性语言障碍儿童 (n = 13) 健康对照组 (n = 14)	新异名词及其意义	5 分钟、1 周	重复间隔提取>重复学习
Stamate et al., 2020	阿尔茨海默症患者 (n = 33) 健康对照组 (n = 42)	寓言故事	1 个月	多次测试>单次测试
Stern & Halamish, 2023	注意缺陷/多动障碍患者 (n = 36) 健康对照组 (n = 36)	散文	2 天	全文回忆>分段回忆 全文回忆 = 重复学习 分段回忆 = 重复学习
Tan et al., 2024	精神分裂症患者 (实验 1：n = 64; 实验 2：n = 60) 健康对照组 (实验 1：n = 64; 实验 2：n = 60)	实验 1： 2D 平面路线 实验 2： 3D 空间路线	分心任务后即时	中期测试>重复学习
Wang et al., 2020	失语症患者 (n = 11) 年轻健康对照组 (n = 18) 老年健康对照组 (n = 18)	词对、图片对	10 分钟、2 天	间隔提取>集中提取
Wilschut et al., 2025	阅读障碍患者 (n = 57) 健康对照组 (n = 61)	斯瓦希里语–英语词对	即时	言语提取>打字提取
Woods et al., 2021	HIV 感染者 (n = 41)	虚构疾病的知识	20 分钟	带自我生成强化的间隔提取练习>集中学习

注：“>”表示前者干预效果优于后者; “ = ”表示两者干预效果无显著差异。

另有 1 篇关注早期精神病(Early Psychosis, EP), 但其研究对象仍主要属于精神分裂症谱系。此外, 还包括 HIV 感染者以及唐氏综合征(Down Syndrome, DS)各 1 篇。第二, 在研究设计方面, 22 项研究均为实验或准实验设计, 其中 16 项采用混合实验设计, 3 项为被试间设计, 3 项为被试内设计。样本量范围为 11 至 92 人(不含健康对照组)。所有研究均设置了提取练习条件或其不同形式(间隔提取、产出式提取等)。干预目标多为促进陈述性记忆, 少数研究探讨了情景记忆及复杂认知任务。因变量指标主要为即时或延迟回忆/再认的正确率, 测试周期从即时测试到 3 个月不等。大多数研究证明提取练习(或其不同形式)相比对照学习条件更具优势, 也有研究比较了不同提取形式的差异性效果。这一发现初步验证了该干预手段在临床人群中的应用潜力, 下文将按疾病类别对研究结果进行详细阐述。

3.1 提取练习在神经系统疾病人群中的作用

3.1.1 发展性语言障碍

与同龄健康儿童相比, 发展性语言障碍(DLD)儿童在语言理解与表达方面能力显著较低(Freudenthal et al., 2021)。Leonard 团队的多项研究表明, 提取练习能有效提升 DLD 儿童的词汇学习效果(Leonard et al., 2019, 2020, 2022, 2023; Haebig et al., 2019; Souto et al., 2025)。在对虚构新词(如/bog/)的学习中, 重复间隔提取(如 0-3-3 时间表)优于重复学习(Leonard et al., 2019)。且相较于“多重学少提取” (初步掌握后继续重学, 不再提取), DLD 儿童在“多提取少重学” (初步掌握后继续提取, 不再重学)中表现出更优的记忆效果(Leonard et al., 2020)。此外, 将提取练习融合进绘本阅读活动中能显著提升 DLD 儿童的词形与词义回忆成绩, 这为 DLD 干预提供了可操作的实践方案(Souto et al., 2025)。综上, DLD 是当前证据最充分的领域。但提取时间间隔的优化仍是核心挑战: 在长期记忆保持上, 扩展式提取的学习效果(如 0-1-1-3-3)未显著优于等距式(0-3-3-3-3) (Leonard, Christ, et al., 2024)。间隔提取练习的优势虽然在 1 周后仍保持, 但效应量略有下降(Leonard et al., 2021)。此外, 动词学习对 DLD 儿童来说复杂度更高且难度更大。提取练习虽能在即时测试中提高动词学习表现, 但效应量中等, 且在动词形态转换(如 ing)与句法迁移上表现有限(Leonard et al., 2023)。提取练习可能通过增强编码或提高提取精确度对 DLD 儿童的学习和记忆发挥积极作用。但其具体认知机制仍然不明, 对动词形态转换和灵活运用的干预效果仍然不足(Leonard et al., 2021; Leonard, Deevy, et al., 2024), 未来需继续针对上述不足进行深入研究。

3.1.2 注意缺陷/多动障碍

注意缺陷/多动障碍(ADHD)患者的工作记忆和长时记忆受到了显著损害(余雪, 2020; Skodzik et al., 2017)。3 项研究初步证明, 提取练习在 ADHD 患者中的应用效果开始受到关注, 但结论尚不完全一致。Knouse 等(2020)研究表明 ADHD 患者在恒定标准的提取练习(提取成功次数有最低标准)条件下的表现比自我调节的提取练习(自我决定提取的次数和时间)更优。同时, 该研究虽报告了患者的服药情况, 但并未探究药物治疗对提取练习的影响。进一步地, Stern 和 Halamish (2023)未观察到提取练习效应, 这可能与被试在实验前暂停服药有关。Minear 等(2023)则进一步考察了患者服药状态对提取练习的影响, 该研究显示, 在服药状态下, 提取练习会比在未服药状态下更有效。这表明, 提取练习虽有效, 但可能无法弥补基础编码问题, 其效果可能受到患者编码能力的调节。因此, 未来研究可进一步明确提取练习与患者基础编码功能、药物治疗状态的交互作用。

3.1.3 阿尔茨海默症

已有研究证明间隔提取练习训练是改善阿尔茨海默症(AD)语义记忆的有效手段(Oren et al., 2014)。近年来的研究亦证明, 间隔提取练习能够改善 AD 患者的情景记忆衰退, 且在提供线索时效果更显著(Small & Cochrane, 2020)。此外, AD 患者虽在记忆编码阶段即表现出明显缺陷, 但重复提取组的表现仍优于单次提取组, 提示提取练习可能部分补偿其编码与存储缺陷(Stamate et al., 2020)。现有证据显示, 间隔提取练习可能通过强化线索关联性增强即时情景回忆, 而重复提取则可能通过巩固记忆痕迹缓解长期加速遗忘。然而对该疾病的研究应探索更多训练次数、更密的训练间隔, 并且结合影像学证据, 深入研究其持续效应与神经机制。

3.1.4 失语症

已有研究证明了提取练习对失语症患者

(PWA)词汇学习具有积极作用(de Lima et al., 2020; Nunn & Vallila-Rohter, 2023)。此外, Wang 等(2020)的证据表明, 间隔提取练习的效果显著优于集中提取练习, 且提取练习对词语材料的效果优于图片材料。这揭示了间隔提取在促进 PWA 患者单词联想学习的应用潜力。Middleton 等(2022)的研究发现产出式提取练习(如对图片命名)比无错误学习具有额外优势, 且提取练习对改善词汇−语义理解缺陷具有一定的积极作用。尽管这些发现富有洞察力, 但 PWA 患者亚型多样、个体间差异显著, 这可能限制了结论的适用范围, 并增加了临床转化的难度。同时, 提取练习对该群体在跨领域联想学习中的干预效果及其认知机制, 仍是当前研究中的薄弱环节。

3.1.5　其他神经系统疾病

听力障碍(DHH)的两项研究均支持提取练习的积极作用。de Diego-Lázaro (2025)的实验发现 DHH 儿童即时和间隔提取的词汇再认表现均优于被动学习(无提取)条件。Reimer 等(2024)指出共病(如瓦登伯格综合征)是影响 DHH 儿童提取练习效果的重要因素。尽管上述发现为 DHH 儿童的词汇干预提供了初步证据, 但该领域的研究仍较欠缺, 未来需在临床与教育实践中系统评估其应用效果。脑卒中(SS)领域目前仅有少量研究(Evans et al., 2020)。初步证据提示, 提取练习可能增强 SS 患者对姓名−面孔的记忆能力, 且在短期与长期保持中均具优势。未来需在不同认知任务中验证其效果。发展性阅读障碍(DD)的研究发现, 言语提取练习可缓解 DD 患者因打字产生的学习劣势, 其问题主要在于编码与产出的时间延迟而非记忆本身(Wilschut et al., 2025)。但对该人群的研究仍有较大拓展空间。

3.1.6　神经系统疾病人群提取练习的证据与不足

现有证据总体证明提取练习能够改善部分神经系统疾病患者的记忆功能, 尤其在词汇学习和陈述性记忆任务中表现出一定的促进作用, 且当前证据高度集中于词汇学习任务, 少数研究涉及面孔−姓名联想记忆、情景记忆和语义记忆。提取练习的操作方式以间隔提取为主。然而, 仍存在以下研究不足。第一, 疾病覆盖不均衡。发展性语言障碍、失语症、阿尔茨海默症证据较为充分, 但注意缺陷多动障碍、脑卒中、发展性阅读障碍仅有少量研究。第二, 认知机制的疾病特异性尚不明确。提取练习是通过补偿编码缺陷、强化提取路径, 还是巩固记忆痕迹来提高记忆效果, 在不同疾病中可能机制不同, 但目前缺乏跨疾病的比较研究。第三, 生态效度与迁移效果有限。多数研究采用虚构词或实验室任务, 在复杂任务和长期效果(如语法规则应用、日常功能改善)中的证据薄弱。第四, 个性化干预参数缺乏指导。最优提取间隔、任务形式、是否需联合药物或编码策略, 尚无基于某一疾病类型的明确推荐指南。

3.2　提取练习在精神分裂症中的作用

以往的研究显示提取练习可在精神分裂症患者中产生前向测试效应(The Forward Testing Effect), 改善其对新学空间信息的记忆(Li et al., 2024; Tan et al., 2024)。而针对左背外侧前额叶(Left Dorsolateral Prefrontal Cortex, L-DLPFC)的连续周期性经颅直流电刺激(Transcranial Direct Current Stimulation, tDCS)可促进语义信息的精细化组织, 进而增强提取练习的干预效果(Pan et al., 2025)。这些发现共同揭示出一种层次化的干预模式：行为层面的提取练习可以优化记忆提取效果, 而神经调控技术则可能通过影响神经网络与认知组织策略, 为记忆提取和巩固提供支持性条件。但其协同作用的内在神经机制仍待深入探索, 如 tDCS 如何更为精准地调控与提取练习相关的认知与神经环路, 这可为发展更具个体化的联合干预方案提供重要方向。

此外, 一项研究关注早期精神病(EP), 该研究中同时包含精神分裂症、伴有精神病性症状的双相Ⅰ型和重性抑郁障碍等疾病(Ragland et al., 2020)。该研究发现, 提取练习可显著提升 EP 患者对临床相关信息的长期记忆保持, 且阴性症状较轻者获益更明显。但由于仅有单篇报道且样本异质性较高, 提取练习对不同症状维度及诊断亚型的效果尚不明确, 未来需在更大样本中重复验证。

现有证据总体支持提取练习能够改善精神分裂症患者的记忆功能, 且研究主要采用空间记忆任务、语义记忆任务, 并结合经颅直流电刺激探索认知增强的神经机制。此外, 有一项研究关注提取练习对早期精神病患者的陈述性记忆的作用。但当前研究仍有以下不足。首先, 病种覆盖不足, 除精神分裂症外, 其他存在记忆缺陷的精神障碍(双相情感障碍、重性抑郁障碍)的提取练习效应尚无系统研究。其次, 任务类型较为单一。

现有研究多关注空间记忆任务和词汇记忆任务，对复杂记忆任务或高生态性记忆任务的考察相对缺乏。最后，干预交互作用研究不足。在精神分裂症等精神障碍的临床治疗中常采用多手段治疗，但提取练习与药物治疗、物理治疗等常规干预的协同效应需加以验证。

3.3 提取练习在 HIV 感染者和唐氏综合征儿童中的作用

Woods 等(2021)研究发现，带自我生成强化的间隔提取练习(Spaced Retrieval Practice with Self-Generation Booster)可有效提升HIV感染者对健康相关信息的记忆保持，为临床干预提供了可行路径。唐氏综合征(DS)儿童存在显著的语言习得困难(Filipe et al., 2022; Peter et al., 2025)。Boundy 等(2025)的研究发现提取练习比重复学习能更显著提升唐氏儿童的新词回忆率，且测试效应可持续 1 周。该研究将提取练习的应用扩展至遗传性疾病。总体而言，提取练习在 HIV 感染者和唐氏综合征儿童中初步显示出积极效果，但相关研究和样本量均较少，证据集中于健康信息记忆或词汇记忆任务，且缺乏长期迁移效果及日常功能改善的证据。

4 讨论

本综述系统整合了 2020 年 1 月至 2025 年 7 月间提取练习在临床人群中的应用研究，覆盖神经系统疾病、精神分裂症、传染性疾病及遗传性疾病多个领域。结果显示，提取练习在临床人群记忆缺陷、语言障碍等认知损伤中表现出显著干预潜力，但其效应受疾病特征、任务设计等多因素调节。

4.1 提取练习在临床人群中的适用性

本综述所纳入的证据表明，提取练习作为一种学习策略，在多种临床人群中均展现出了积极的记忆促进效果。在发展性障碍群体中，其积极效应体现为：促进 DHH 儿童、DLD 儿童和 DD 患者的词汇记忆(de Diego-Lázaro, 2025; Leonard et al., 2023; Wilschut et al., 2025)、ADHD 患者的全文回忆(Stern & Halamish, 2023)。在获得性及神经退行性疾病群体中，该策略则有助于改善 AD 患者的长期情景记忆(Stamate et al., 2020)、PWA 的词汇语义理解(Middleton et al., 2022)、SS 对姓名的记忆表现(Evans et al., 2020)，并提升 SP 患者的新信息编码效率与 EP 患者的记忆保持(Ragland et al., 2020; Tan et al., 2024)。此外，提取练习对 HIV 感染者的健康信息记忆和 DS 儿童的词汇记忆亦有一定的促进作用(Boundy et al., 2025; Woods et al., 2021)。

这一结果提示，提取练习对记忆的增强作用能够在异质性的临床群体中展现出一定的应用潜力。其潜在机制或许涉及对海马等记忆核心脑区功能的调节(Wiklund-Hörnqvist et al., 2021)，但这一推断仍需在未来针对不同临床群体的研究中进一步验证。总体而言，现有证据初步提示，提取练习作为一种认知干预策略，其具备一定的认知干预效果和临床应用潜力，这为其后续迈向更广泛的临床标准化应用提供了依据。

4.2 提取练习的人群特异性与效应边界

综合现有证据，提取练习在临床人群中的作用可能是一种条件性的认知补偿策略，其潜在的特异性和效应边界初步体现在以下三方面。这三方面是基于现有研究的初步框架，旨在为未来研究提供可检验的假设。

4.2.1 疾病核心认知缺陷的类型

现有研究提示，提取练习的临床效应可能受到疾病核心认知缺陷类型的调节，这一推测主要基于 AD 与 SP 患者的对比分析，尚需更多病种证据支持。

Stamate 等(2020)指出 AD 患者的真正挑战在于编码困难。针对这一特征，提取练习虽能部分补偿记忆缺陷，但初步证据表明其补偿作用可能存在上限，或需借助线索等外部支持才能维持长期效果(Small & Cochrane, 2020)。相比之下，SP 患者的认知缺损可能更多表现为干扰抑制功能下降(Weisbrod et al., 2000)。Tan 等(2024)和 Pan 等(2025)的研究发现，提取练习能通过减少前摄干扰、促进语义组织能力，进而改善记忆效果。这说明，对于SP患者，提取练习的有效性可能在于优化信息表征与抗干扰能力，从而有助于调动其尚存但效率较低的认知控制资源。

基于上述分析，提出以下假设以待后续验证：当缺损集中于编码层面时，提取练习可能需要外部支持才能发挥持久作用。而当缺损集中于提取与干扰控制层面时，提取练习本身或可作为一种相对有效的康复手段。未来可拓展研究范围，考察该假设在其他同类认知障碍疾病中的适用情况。

4.2.2 学习材料的复杂性和生态性

DLD 儿童与 ADHD 患者的研究证据初步表明, 材料复杂性与生态性可能调节提取练习的干预效果。在复杂性方面, 当 DLD 儿童学习动词时, 提取练习能促进其学习效果, 但相较于名词学习时的效应量更小, 且提取练习未能改善其语法形态转换能力(Leonard et al., 2023)。这可能与学习动词和形态转换时需要的认知负荷有关。这一结果提示, 当材料复杂度超出患者的认知负荷承受范围时, 提取练习的额外认知成本可能超过其记忆巩固效果(Zheng et al., 2023)。然而, 目前关于材料复杂性的系统操纵研究仍然有限, 不同病种的最佳难度范围尚不明确。

在生态性方面, Stern 和 Halamish (2023)在 ADHD 患者中使用高生态性的文字材料未发现提取练习优势, 而 Souto 等(2025)将提取练习嵌入绘本阅读则显示出良好效果。这些初步发现提示, 提取练习在符合日常学习方式的情境中更易发挥促进作用, 但生态性材料在何种条件下削弱或增强提取练习效应, 仍需更多研究加以厘清。

4.2.3 多治疗手段的支持

对 ADHD 和 SP 患者的研究初步提示, 提取练习的效果可能受到其他治疗手段的调节。首先, 在药物治疗方面, Stern 和 Halamish (2023)要求 ADHD 被试在实验前停药, 这可能是导致提取练习未表现出干预效果的原因之一。反之, Minear 等(2023)的研究证明, 服药患者在最终测试时表现更佳。这可能是因为药物改善了 ADHD 患者在学习阶段的注意、动机和努力水平, 从而影响患者的记忆编码能力, 间接提高提取练习的干预效果(Addicott et al., 2019; Rubinson et al., 2019)。这一对比提示, 药物治疗所提供的认知准备状态可能是提取练习生效的重要前提条件之一。

其次, 物理治疗的介入则暗示, 提取练习的干预效果在一定程度上依赖于特定神经环路功能的有效性。Pan 等(2025)采用 tDCS 对精神分裂症患者的 L-DLPFC 皮层进行刺激, 显著提升了提取练习的干预效果。这一促进作用可能来源于两方面机制：一方面, tDCS 通过影响 γ-氨基丁酸的抑制性功能并促进长时程增强 (Long-term Potentiation), 为提取练习提供了更有利的神经环境。另一方面, tDCS 刺激并激活的 L-DLPFC 脑区, 可能与提取练习所涉及的神经机制相吻合(Zhuang et al., 2022)。这一发现提示, 外部物理手段优化特定脑区功能可能为提取练习提供有利的神经环境。但其可重复性、作用机制及在不同病种中的适用性均有待进一步检验。

综上, 已有证据初步勾勒出提取练习作为一种条件性认知补偿策略的可能性, 其有效性或需部分依赖于其他治疗手段所提供的认知与神经层面的基础支持, 但这一结论属探索性假说, 需在更大范围的疾病种类中进一步验证。

5 未来研究方向与临床转化

5.1 提取练习在共病人群中的研究

共病(Comorbidity)指个体患有 2 种及以上疾病, 相较于单一病种, 共病的治疗面临更多挑战(吕晓燕 等, 2022)。当前综述的相关研究中, 共病多被列为排除标准, 或仅对被试共病率进行报告。这一现状可能影响提取练习的临床转化效果。

共病对提取练习干预效果的潜在影响可从多方面体现。例如, 精神分裂症患者合并焦虑障碍的发生率较高(Veras et al., 2025), 而焦虑障碍会影响工作记忆的准确性与反应时间(Nguyen et al., 2025), 这种负面影响可能削弱提取练习的效果。ADHD 伴发物质使用障碍时, 成瘾物质可能对学习记忆相关神经回路(如海马)产生有害作用(Meda et al., 2018; Ribeiro & França, 2025; Valeri et al., 2024)。仅有一项针对 DHH 儿童的研究探索了提取练习在共病人群中的作用(Reimer et al., 2024), 但现有研究尚未明确提取练习能否改善此类叠加损伤, 且在更广泛的共病群体中, 提取练习的干预效果也尚不清晰。此外, 共病人群的治疗环境更为复杂(如需同时接受抗抑郁与抗精神病药物治疗), 提取练习与这些治疗手段的交互作用亦未得到探讨。

未来研究可关注以下几方面。第一, 优先选取临床高发共病组合(如精神分裂症合并焦虑障碍), 系统验证提取练习的有效性, 明确其对共病相关认知缺陷(如两种疾病共有的记忆损伤)的改善作用。第二, 利用共病特征指导干预方案的优化, 具体包括两个方向：一是针对共病人群的记忆衰退, 动态调整提取间隔; 二是针对共病认知损伤的交集, 提高干预措施的临床匹配度。共病人群研究的价值, 不仅体现为单纯拓展研究人群的覆盖范围, 更在于让干预方案更贴合真实临床

场景, 为提取练习在复杂病例中的应用提供科学支撑与实践指引。

5.2 提取练习的间接效应

现有研究多聚焦于提取练习对陈述性记忆或语言学习的直接影响。但提取过程中的体验亦能强化元认知监控与调节能力, 这种能力可帮助个体有效识别已知与未知信息, 进而优化学习决策(Carpenter et al., 2020; Endres et al., 2023; Rivers, 2021)。此类影响被界定为提取练习的间接效应(Endres & Renkl, 2022)。

与健康群体相比, 部分临床人群常伴随多维度的认知缺陷。具体可能表现在元认知判断、元认知监控、自我效能感、持续性注意等方面(Drueke et al., 2023; Lai et al., 2024; Lehmann & Ettinger, 2023; Olsson et al., 2024)。提取练习对这些因素表现出间接干预潜力。例如, 在提取过程本身及之后获得的成败经验, 是影响个体后续提取或学习行为的重要因素(Carpenter et al., 2020)。而部分临床患者(如焦虑症、抑郁症)具有较高的心理敏感性, 表现为十分在意外界看法和负面经验(Fan et al., 2021)。因此, 利用提取练习可能让患者获得成功经验, 以改善临床患者在元认知判断上的缺陷(Drueke et al., 2023; Kubik et al., 2022), 进而提升学习和生活中的自信心和效能感。此外, 提取练习有助于减少前摄干扰(Li et al., 2024; Mulligan & Buchin, 2025; Mulligan et al., 2022)。这使得患者在后续学习或回忆时可能无需分配过多注意资源去抑制干扰信息, 从而会间接缓解注意资源的竞争, 最终改善注意集中能力。

综上所述, 鉴于临床人群认知缺陷的复杂性, 以及提取练习对认知功能存在的间接干预潜力, 未来研究可进一步探索提取练习在临床人群中的间接效应, 为临床认知干预提供新的思路。

5.3 临床人群的个体差异变量在提取练习中的作用

尽管提取练习在临床人群中显示出应用潜力, 但现有研究普遍忽略了对该群体内部个体差异变量的深入考察。个体的独有特质造就了学习过程中的个体差异, 而此类差异可能会影响个体从提取练习中受益的程度(Smith-Peirce & Butler, 2025)。例如认知能力对编码与检索过程具有促进作用(Unsworth, 2019), 个性特质会影响任务投入度、执行质量与持续性(Smith-Peirce & Butler, 2025)。此外, 提取练习对工作记忆资源消耗较大, 其效果受个体工作记忆容量与任务对工作记忆的需求共同调节(Zheng et al., 2023)。由此可见, 个体在心理特征上的差异, 也会影响提取练习的效果。

因此, 未来研究可转变视角, 将这些个体差异因素置于研究框架的核心, 系统检验其在临床群体中的调节效应。例如, 精神分裂症患者的工作记忆容量可能存在缺陷(Yao et al., 2024)。根据激活混淆源模型(Source of Activation Confusion), 当个体工作记忆资源不足时, 提取后重新编码过程无法充分进行, 提取练习效应可能会减弱或消失(Zheng et al., 2023), 但该影响机制并未在临床患者中得到充分研究。此外, 流体智力水平、努力程度等变量同样可能产生重要调节作用。研究应通过在临床人群内部设计分组比较, 直接量化这些因素的影响, 从而为开发个性化、适配患者认知特征的干预方案提供实证依据。

5.4 干预方案的临床转化与实施

提取练习干预方案的临床转化与实施, 需要系统性思考和多维度整合。应注意以下几方面。

首先, 明确干预目标并据此选择恰当的干预材料。例如, Middleton 等(2022)的实验目标直接靶向失语症患者的词汇−语义理解障碍, 并因此选用了语义相近、容易混淆的词语对作为材料, 每组由两个语义相近但不同的概念及其对应的图片组成(如蜘蛛和蝎子)。该研究以此目标为导向, 设计了产出式提取练习和理解式提取练习两种干预条件。通过对比提取练习与非提取的对照条件, 该研究验证了提取练习在改善词汇−语义理解缺陷方面的优势。

其次, 将策略宣教融入干预流程以提升依从性。有研究认为人们可能不愿意使用提取练习这一策略(Karpicke et al., 2009), 但通过直接指导, 可以有效提高个体使用提取练习策略的意愿和能力(Ariel & Karpicke, 2018)。上述现象与机制可能在临床人群中同样存在。为此, 提取练习的干预设计需超越单纯的任务训练, 构建一个包含原理阐释(知识传递)、亲身体验(技能训练)和正向激励(动机调节)在内的综合指导体系。这一设计旨在帮助患者内化学习策略, 从而提高其在日常生活中主动应用提取练习的意愿, 最终实现干预效果的泛化。

最后, 采用渐进式实施策略。可将提取练习

的训练分为以下三阶段。第一, 引入阶段。将提取练习作为患者原有认知训练或心理教育环节的补充。例如, 在每次治疗结束前, 安排 5 至 10 分钟的提取练习, 要求患者回忆核心知识点或今日发生的事件。该阶段不追求训练强度, 重在建立初步的练习习惯。第二, 扩展阶段。随着患者适应程度提高, 可逐步提升干预剂量与任务挑战性。一方面延长提取练习时长, 另一方面采用更具功能性的个性化材料, 如记忆新姓名或用药时间与剂量等生活信息。至此, 提取练习已成为干预方案的核心环节。第三, 泛化阶段。该阶段的重点在于策略的迁移。患者开始学习如何将提取练习自主应用到日常生活中, 如睡前自发回忆当日发生的事件。通过这一过程, 帮助患者将提取练习内化为一种自主的、自我调节的学习工具, 实现临床干预的目标。

6　本研究的不足与局限

本研究主要存在以下不足与局限。第一, 应更广泛地纳入文献。本研究纳入的文献只有 22 篇, 不够全面, 其原因可能是以下两方面。(1)检索策略与时间限制。2020 年前的相关文献已有类似综述进行了研究(de Lima et al., 2020), 因此本研究只检索了 2020 年 1 月至 2025 年 7 月的相关文献。此外本研究仅检索了 6 个数据库, 未纳入预印本或联系相关研究者获取可能存在的非显著性结果, 且在检索式设置上未充分利用截词符, 因此可能遗漏了部分相关研究。(2)根据纳入和排除标准, 在纳入的文献中, 学习方式变量需要有两个及以上的不同水平(如提取练习和重复学习), 或对提取练习的不同形式进行比较(如间隔提取与即时提取), 因此仅研究提取练习的文章则被排除(如 Smith et al., 2024)。第二, 可进行定量的元分析。本研究是对当前研究领域的系统综述与未来研究展望, 未来可对相关研究进行提取练习效应的元分析, 进一步分析提取练习在临床人群中的效应量大小。第三, 需谨慎看待结论的临床适用范围, 其原因可能是以下两方面。(1)纳入的研究及病种存在高度异质性。不同研究在疾病类型与阶段、学习材料、因变量指标上存在显著差异。(2)实验室任务与真实临床情景存在差异。多数任务为实验室条件下的词汇或句子学习, 与真实临床场景中的功能性记忆(如服药安排、日常规划)存在一定差距, 且缺乏长期随访数据。

7　研究结论与贡献

本研究系统梳理 2020 年 1 月至 2025 年 7 月间提取练习在临床人群中的应用研究, 得出以下结论：提取练习对临床人群具有一定程度的适用性, 在部分神经系统疾病、精神分裂症、HIV 感染者、唐氏综合征人群中, 能有效改善其记忆缺陷、语言障碍等认知损伤, 但效应存在特异性和适用边界, 在部分疾病中其效果可能受到疾病核心认知缺陷的类型、学习材料的复杂性和生态性, 以及是否结合其他治疗手段的影响。本研究还指出了共病患者、提取练习的间接效应及个体差异等研究薄弱点, 为后续研究提供方向。此外, 本研究从明确干预目标、加强指导与宣教、采用渐进式实施策略三方面, 提出了提取练习临床转化的思路与原则, 旨在推动提取练习在真实临床场景中的转化与应用。

参考文献

(*为纳入系统综述的文献)

廖陈陈, 张锦坤. (2024). 提取练习效应中的编码与提取：对立还是融合？. *心理研究, 17*(4), 308−314.

吕晓燕, 李蓉, 李雨欣, 管祥云, 李黎, 李军莉, 曹英娟. (2022). 共病研究热点及趋势分析. *中国医学科学院学报, 44*(4), 643−653.

马小凤, 李甜甜, 贾瑞红, 魏婕. (2022). 空间路线学习中的前向测试效应. *心理学报, 54*(12), 1433−1442.

马小凤, 文美琪, 史凯, 杜青青, 姚贝, 穆缘, 霍小宁. (2022). 记忆编码策略对心境一致性记忆的调节作用. *心理发展与教育, 38*(2), 161−170.

魏依婷, 范少霞, 关青, 张洁婷, 林雯仪, 罗跃嘉, 张浩波. (2024). 正念训练对老年认知功能干预的系统综述. *中国心理卫生杂志, 38*(6), 500−509.

徐建平, 张厚粲. (2005). 质性研究中编码者信度的多种方法考察. *心理科学, 28*(6), 1430−1432.

余雪. (2020). 工作记忆训练对 ADHD 干预效果及展望. *中国临床心理学杂志, 28*(5), 1072−1076.

张俐娟, 江妍雪, 马建平, 崔博洋, 张锦坤. (2025). 提取难度对困难材料提取练习效应的促进作用：来自行为和 fNIRS 的证据. *心理学报, 57*(3), 363−379.

Addicott, M. A., Schechter, J. C., Sapyta, J. J., Selig, J. P., Kollins, S. H., & Weiss, M. D. (2019). Methylphenidate increases willingness to perform effort in adults with ADHD. *Pharmacology Biochemistry and Behavior, 183*, 14−21.

Ariel, R., & Karpicke, J. D. (2018). Improving self-regulated learning with a retrieval practice intervention. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 24*(1), 43−56.

Aslan, A., & Kubik, V. (2024). Buildup and release from proactive interference: The forward testing effect in children's spatial memory. *Journal of Experimental Child Psychology, 240*, 105838.

*Boundy, L., Croft, E., & Burgoyne, K. (2025). Retrieval supports word learning in children with Down syndrome. *Learning and Instruction, 95*, 102048.

Carpenter, S. K. (2023). Encouraging students to use retrieval practice: A review of emerging research from five types of interventions. *Educational Psychology Review, 35*(4), 96.

Carpenter, S. K., Endres, T., & Hui, L. (2020). Students' use of retrieval in self-regulated learning: Implications for monitoring and regulating effortful learning experiences. *Educational Psychology Review, 32*(4), 1029−1054.

*de Diego-Lázaro, B. (2025). Retrieval practice and word learning in children who are hard of hearing. *International Journal of Speech-Language Pathology, 27*(5), 735−748.

de Lima, M. F. R., Cavendish, B. A., de Deus, J. S., & Buratto, L. G. (2020). Retrieval practice in memory-and language-impaired populations: A systematic review. *Archives of Clinical Neuropsychology, 35*(7), 1078−1093.

Ding, H., Hu, G. L., Zheng, X. Y., Chen, Q., Threapleton, D. E., & Zhou, Z. H. (2015). The method quality of cross-over studies involved in Cochrane systematic reviews. *PLoS One, 10*(4), e0120519.

Drueke, B., Gauggel, S., Weise, L., Forkmann, T., & Mainz, V. (2023). Metacognitive judgements and abilities in patients with affective disorders. *Current Psychology, 42*(20), 16987−16999.

Endres, T., Kubik, V., Koslowski, K., Hahne, F., & Renkl, A. (2023). Immediate learning benefits of retrieval tasks: On the role of self-regulated relearning, metacognition, and motivation. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 55*(2−3), 49−66.

Endres, T., & Renkl, A. (2022). Indirect effects of retrieval practice—Intuitive yet often underestimated. *Unterrichtswissenschaft, 50*(2), 75−98.

*Evans, F. A., Wong, D., & Stolwyk, R. J. (2020). Retrieval practice enhances memory for names in survivors of stroke. *Neuropsychology, 34*(8), 874−880.

Fan, L., Kong, X., Zhang, P., Lin, P., Zhao, J., Ji, X., ... Wang, X. (2021). Hypersensitivity to negative feedback during dynamic risky-decision making in major depressive disorder: An event-related potential study. *Journal of Affective Disorders, 295*, 1421−1431.

Filipe, M. G., Cruz, S., Veloso, A. S., & Frota, S. (2022). Early predictors of language outcomes in Down syndrome: A mini-review. *Frontiers in Psychology, 13*, 934490.

Flight, L., & Julious, S. A. (2015). The disagreeable behaviour of the kappa statistic. *Pharmaceutical Statistics, 14*(1), 74−78.

Freudenthal, D., Ramscar, M., Leonard, L. B., & Pine, J. M. (2021). Simulating the acquisition of verb inflection in typically developing children and children with developmental language disorder in English and Spanish. *Cognitive Science, 45*(3), e12945.

Haebig, E., Leonard, L. B., Deevy, P., Karpicke, J., Christ, S. L., Usler, E., ... Weber, C. (2019). Retrieval-based word learning in young typically developing children and children with development language disorder II: A comparison of retrieval schedules. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 62*(4), 944−964.

Higgins, J. P. T., Eldridge, S., & Li, T. (2019). Including variants on randomized trials. In J. P. T. Higgins, J. Thomas, J. Chandler, M. Cumpston, T. Li, M. J. Page, & V. A. Welch (Eds.), *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (2nd ed., pp. 569−593). Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell.

Karpicke, J. D., Butler, A. C., & Roediger III, H. L. (2009). Metacognitive strategies in student learning: Do students practise retrieval when they study on their own? *Memory, 17*(4), 471−479.

Knopman, D. S., Amieva, H., Petersen, R. C., Chételat, G., Holtzman, D. M., Hyman, B. T., ... & Jones, D. T. (2021). Alzheimer disease. *Nature Reviews Disease Primers, 7*(1), 33.

*Knouse, L. E., Rawson, K. A., & Dunlosky, J. (2020). How much do college students with ADHD benefit from retrieval practice when learning key-term definitions? *Learning and Instruction, 68*, 101330.

Kubik, V., Jemstedt, A., Eshratabadi, H. M., Schwartz, B. L., & Jönsson, F. U. (2022). The underconfidence-with-practice effect in action memory: The contribution of retrieval practice to metacognitive monitoring. *Metacognition and Learning, 17*, 375−398.

Lai, M., Jiang, P., Xu, P., Luo, D., Bao, W., Li, J., & Xu, J. (2024). Effects of childhood trauma on sustained attention in major depressive disorder: The mediating role of brain activity and functional connectivity. *BMC Psychiatry, 24*, 918.

Lehmann, M., & Ettinger, U. (2023). Metacognitive monitoring in schizotypy: Systematic literature review and new empirical data. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 81*, 101891.

*Leonard, L. B., Christ, S. L., Deevy, P., Karpicke, J., & Kueser, J. B. (2024). Retrieval practice and word learning by children with developmental language disorder: Does expanding retrieval provide additional benefit? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 67*(5), 1530−1547.

Leonard, L. B., Christ, S. L., Deevy, P., Karpicke, J. D., Weber, C., Haebig, E., ... Krok, W. (2021). A multi-study examination of the role of repeated spaced retrieval in the word learning of children with developmental language disorder. *Journal of Neurodevelopmental Disorders, 13*(1), 20.

*Leonard, L. B., Deevy, P., Christ, S. L., Karpicke, J. D.,

Kueser, J. B., & Fischer, K. (2024). Learning verbs in sentences: Children with developmental language disorder and the role of retrieval practice. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 67*(11), 4446−4465.

*Leonard, L. B., Deevy, P., Horvath, S., Christ, S. L., Karpicke, J., & Kueser, J. B. (2023). Can retrieval practice facilitate verb learning in children with developmental language disorder and their peers with typical language development? *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 66*(4), 1309−1333.

*Leonard, L. B., Deevy, P., Karpicke, J. D., Christ, S. L., & Kueser, J. B. (2020). After initial retrieval practice, more retrieval produces better retention than more study in the word learning of children with developmental language disorder. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 63*(8), 2763−2776.

Leonard, L. B., Karpicke, J., Deevy, P., Weber, C., Christ, S., Haebig, E., ... Krok, W. (2019). Retrieval-based word learning in young typically developing children and children with developmental language disorder I: The benefits of repeated retrieval. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 62*(4), 932−943.

Leonard, L. B., Kueser, J. B., Deevy, P., Haebig, E., Karpicke, J. D., & Weber, C. (2022). The contributions of immediate retrieval and spaced retrieval to word learning in preschoolers with developmental language disorder. *Autism & Developmental Language Impairments, 7*, 1−14.

*Li, T., Ma, X., Pan, W., & Huo, X. (2024). The impact of transcranial direct current stimulation combined with interim testing on spatial route learning in patients with schizophrenia. *Journal of Psychiatric Research, 177*, 169−176.

Liu, L., Roquet, D., Ahmed, R. M., Hodges, J. R., Piguet, O., & Irish, M. (2021). Examining prefrontal contributions to past-and future-oriented memory disturbances in daily life in dementia. *Cortex, 134*, 307−319.

Meda, S. A., Hawkins, K. A., Dager, A. D., Tennen, H., Khadka, S., Austad, C. S., ... Pearlson, G. D. (2018). Longitudinal effects of alcohol consumption on the hippocampus and parahippocampus in college students. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging, 3*(7), 610−617.

*Middleton, E. L., Duquette, K. L., Rawson, K. A., & Mirman, D. (2022). An examination of retrieval practice and production training in the treatment of lexical-semantic comprehension deficits in aphasia. *Neuropsychology, 36*(8), 730−752.

*Minear, M. E., Coane, J. H., Cooney, L. H., Boland, S. C., & Serrano, J. W. (2023). Is practice good enough? retrieval benefits students with ADHD but does not compensate for poor encoding in unmedicated students. *Frontiers in Psychology, 14*, 1186566.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine, 6*(7), e1000097.

Mulligan, N. W., & Buchin, Z. L. (2025). Attention and the forward testing effect. *Memory & Cognition, 53*(5), 1433−1448.

Mulligan, N. W., Buchin, Z. L., & Zhang, A. L. (2022). The testing effect with free recall: Organization, attention, and order effects. *Journal of Memory and Language, 125*, 104333.

Nguyen, L., Walters, J., Hutchinson, E., Liu, Y., Li, X., & Gudmundsson, C. (2025). Executive functioning in individuals with generalized anxiety disorder: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders, 389*, 119683.

Nunn, K., & Vallila-Rohter, S. (2023). Theory-driven treatment modifications: A discussion on meeting the linguistic, cognitive, and psychosocial needs of individual clients with aphasia. *Journal of Communication Disorders, 103*, 106327.

Olsson, C., Arvidsson, P., & Blom Johansson, M. (2024). Self-efficacy and resilience in severe aphasia - an exploratory cross-sectional study of two psychosocial factors and their relation to functional communication. *Disability and Rehabilitation, 46*(21), 4988−5001.

Ophuis-Cox, F. H. A., Catrysse, L., & Camp, G. (2023). The effect of retrieval practice on fluently retrieving multiplication facts in an authentic elementary school setting. *Applied Cognitive Psychology, 37*(6), 1463−1469.

Oren, S., Willerton, C., & Small, J. (2014). Effects of spaced retrieval training on semantic memory in Alzheimer's disease: A systematic review. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 57*(1), 247−270.

*Pan, W., Li, T., Ma, X., & Huo, X. (2025). Effects of transcranial direct current stimulation combined with retrieval practice on semantic memory in patients with schizophrenia. *BMC Psychiatry, 25*, 214.

Peter, B., Finestack, L., Loveall, S., Thompson, L., Bruce, L., Scherer, N., ... Buckley, S. (2025). Babble boot camp for infants with Down syndrome: Piloting a proactive, caregiver-led intervention designed to boost earliest speech and language skills. *American journal of speech-language pathology, 34*(3), 1041−1057.

*Ragland, J. D., Liu, X. L., Williams, A. B., Tully, L. M., Niendam, T. A., Carter, C. S., & Ranganath, C. (2020). Retrieval practice facilitation of family psychoeducation in people with early psychosis. *Schizophrenia Research, 223*, 186−191.

*Reimer, C. K., Grantham, H., & Butler, A. C. (2024). The effect of retrieval practice on vocabulary learning for DHH children. *The Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 29*(3), 377−387.

Ribeiro, M. I., & França, G. (2025). Substance use disorder as a comorbidity in patients with attention deficit hyperactivity disorder. *Acta Medica Portuguesa, 38*(6−7),

398−407.

Rivers, M. L. (2021). Metacognition about practice testing: A review of learners' beliefs, monitoring, and control of test-enhanced learning. *Educational Psychology Review, 33*(3), 823−862.

Roediger, H. L. III, & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. *Trends in Cognitive Sciences, 15*(1), 20−27.

Roediger, H. L. III, & Karpicke, J. D. (2006). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science, 1*(3), 181−210.

Rubinson, M., Horowitz, I., Naim-Feil, J., Gothelf, D., Moses, E., & Levit-Binnun, N. (2019). Electroencephalography functional networks reveal global effects of methylphenidate in youth with attention deficit/hyperactivity disorder. *Brain Connectivity, 9*(5), 437−450.

Skodzik, T., Holling, H., & Pedersen, A. (2017). Long-term memory performance in adult ADHD. *Journal of Attention Disorders, 21*(4), 267−283.

*Small, J. A., & Cochrane, D. (2020). Spaced retrieval and episodic memory training in Alzheimer's disease. *Clinical Interventions in Aging, 15*, 519−536.

Smith, A. M., Marin, A., DeCaro, R. E., Feinn, R., Wack, A., Hughes, G. I., ... Budson, A. E. (2024). Algorithmic spaced retrieval enhances long-term memory in Alzheimer disease: Case-control pilot study. *JMIR Formative Research, 8*, e51943.

Smith-Peirce, R. N., & Butler, A. C. (2025). A scoping review of research on individual differences in the testing effect paradigm. *Learning and Individual Differences, 118*, 102602.

*Souto, S., Leonard, L. B., Deevy, P., Christ, S. L., Karpicke, J. D., & Schroeder, M. L. (2025). Word learning in children with developmental language disorder: The use of retrieval practice during shared book reading. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 68*(7), 3305−3321.

*Stamate, A., Logie, R. H., Baddeley, A. D., & Della Sala, S. (2020). Forgetting in Alzheimer's disease: Is it fast? is it affected by repeated retrieval? *Neuropsychologia, 138*, 107351.

*Stern, P., & Halamish, V. (2023). Free-recall retrieval practice tasks for students with ADHD: whole-text versus section recall. *Frontiers in Psychology*, *14*, 1301726.

Sumiyoshi, C., Narita, Z., Inagawa, T., Yamada, Y., Sueyoshi, K., Hasegawa, Y., ... Sumiyoshi, T. (2021). Facilitative effects of transcranial direct current stimulation on semantic memory examined by text-mining analysis in patients with schizophrenia. *Frontiers in Neurology, 12*, 583027.

*Tan, Y., Li, T., Yang, C., Huo, X., Liu, M., Zhang, J., & Ma, X. (2024). Route learning in patients with schizophrenia: The role of the forward testing effect. *Journal of Environmental Psychology, 96*, 102305.

Unsworth, N. (2019). Individual differences in long-term memory. *Psychological Bulletin, 145*(1), 79−139.

Valeri, J., Stiplosek, C., O'Donovan, S. M., Sinclair, D., Grant, K. A., Bollavarapu, R., ... Pantazopoulos, H. (2024). Extracellular matrix abnormalities in the hippocampus of subjects with substance use disorder. *Translational Psychiatry, 14*(1), 115.

Van den Broek, G. S., Takashima, A., Segers, E., Fernández, G., & Verhoeven, L. (2013). Neural correlates of testing effects in vocabulary learning. *NeuroImage, 78*, 94−102.

Veras, A. B., Ribeiro, K. M., Peixoto, C., Horato, N., Kahn, J. P., & Nardi, A. E. (2025). Schizophrenia spectrum disorders with comorbid panic: A systematic review. *Schizophrenia Research, 277*, 33−41.

*Wang, N. Y.-H., Morris, J., & Howard, D. (2020). Associative learning in people with aphasia: Exploring spacing of practice as a potential facilitator. *Aphasiology, 34*(5), 557−579.

Weisbrod, M., Kiefer, M., Marzinzik, F., & Spitzer, M. (2000). Executive control is disturbed in schizophrenia: Evidence from event-related potentials in a Go/NoGo task. *Biological psychiatry, 47*(1), 51−60.

Wiklund-Hörnqvist, C., Stillesjö, S., Andersson, M., Jonsson, B., & Nyberg, L. (2021). Retrieval practice facilitates learning by strengthening processing in both the anterior and posterior hippocampus. *Brain and Behavior, 11*(1), e01909.

Williams, J. C., Zheng, Z. J., Tubiolo, P. N., Luceno, J. R., Gil, R. B., Girgis, R. R., ... Van Snellenberg, J. X. (2023). Medial prefrontal cortex dysfunction mediates working memory deficits in patients with schizophrenia. *Biological Psychiatry Global Open Science, 3*(4), 990−1002.

*Wilschut, T., Sense, F., & van Rijn, H. (2025). Modality matters: Evidence for the benefits of speech‐based adaptive retrieval practice in learners with dyslexia. *Topics in Cognitive Science, 17*(1), 57−72.

*Woods, S. P., Babicz, M. A., Matchanova, A., Sullivan, K. L., Avci, G., Hasbun, R., ... Morgan, E. E. (2021). A clinical pilot study of spaced retrieval practice with a self-generation booster to improve health-related memory in persons with HIV disease. *Archives of Clinical Neuropsychology, 36*(7), 1296−1306.

Yao, Y., Zhang, S., Wang, B., Lin, X., Zhao, G., Deng, H., & Chen, Y. (2024). Neural dysfunction underlying working memory processing at different stages of the illness course in schizophrenia: A comparative meta-analysis. *Cerebral Cortex, 34*(7), bhae267.

Ye, Z., Shi, L., Li, A., Chen, C., & Xue, G. (2020). Retrieval practice facilitates memory updating by enhancing and differentiating medial prefrontal cortex representations. *eLife, 9*, e57023.

Zheng, Y., Sun, P., & Liu, X. L. (2023). Retrieval practice is costly and is beneficial only when working memory

capacity is abundant. *NPJ Science of Learning, 8*, 8.
Zhuang, L., Wang, J., Xiong, B., Bian, C., Hao, L., Bayley, P. J., & Qin, S. (2022). Rapid neural reorganization during retrieval practice predicts subsequent long-term retention and false memory. *Nature Human Behaviour, 6*(1), 134−145.

Retrieval practice in clinical populations: A systematic review

RAN Guangming, LI Yi, CHEN Ying

(*Department of Psychology, School of Education, China West Normal University, Nanchong* 637009, *China*)

Abstract: Retrieval practice is a learning strategy that improves memory efficiency by actively retrieving information from memory, typically through testing or free recall. Some clinical populations often present with memory or other cognitive impairments. This paper provides the first systematic review of research on retrieval practice in clinical populations. It covers studies published between January 2020 and July 2025 and includes 22 studies in total. The findings show that retrieval practice appears applicable to various clinical groups and alleviates cognitive deficits including memory and language impairments. However, for certain conditions, its effectiveness may be moderated by the core cognitive deficits inherent to these disorders, the complexity and ecological validity of the learning materials, and the presence of concurrent therapeutic interventions. Future studies could further explore these moderating factors and examine interventions for comorbid conditions, indirect benefits, and the role of individual differences. To advance clinical translation, it is recommended to clarify intervention goals, enhance guidance and education, and adopt a stepwise implementation strategy, thereby strengthening the clinical applicability of retrieval practice.

Keywords: retrieval practice, clinical, memory, cognitive rehabilitation